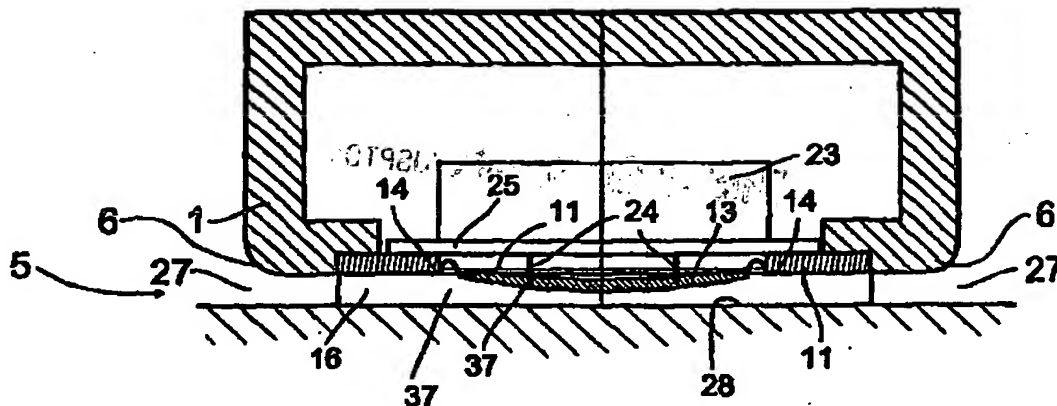


INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

<p>(51) International Patent Classification <sup>7</sup> : H04R 1/02, 7/04, 9/06</p>	<p>A1</p>	<p>(11) International Publication Number: WO 00/18180</p> <p>(43) International Publication Date: 30 March 2000 (30.03.00)</p>
<p>(21) International Application Number: PCT/FI99/00767</p> <p>(22) International Filing Date: 17 September 1999 (17.09.99)</p> <p>(30) Priority Data: 982007 17 September 1998 (17.09.98) FI</p> <p>(71) Applicant (for all designated States except US): ANTURI-LAAKSO OY [FI/FI]; Hyttikuja 25, FIN-85560 Nivala (FI).</p> <p>(72) Inventors; and</p> <p>(75) Inventors/Applicants (for US only): NOPONEN, Seppo [FI/FI]; Hyttikuja 25, FIN-85560 Nivala (FI). HINTSALA, Tapani [FI/FI]; Rautakoskentie 152, FIN-85150 Typpö (FI).</p> <p>(74) Agent: KESPAT OY; P.O. Box 601, FIN-40101 Jyväskylä (FI).</p>		<p>(81) Designated States: AB, AL, AM, AT, AT (Utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (Utility model), DE, DE (Utility model), DK, DK (Utility model), DM, EE, EE (Utility model), ES, FI, FI (Utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p>
		<p><b>Published</b></p> <p><i>With international search report.</i></p> <p><i>With amended claims.</i></p> <p><i>In English translation (filed in Finnish).</i></p>

(54) Title: METHOD FOR SOUND REPRODUCTION AND PILLAR LOUDSPEAKER



**(57) Abstract**

The invention relates to a method for sound reproduction and a loudspeaker, in which a vibrating diaphragm (13) controlled by an operating device (21, 50) produces sound in the air surrounding it on the first side, and in which so-called acoustic feedback is prevented by preventing the passage of the air over the edge of the diaphragm to its other side, and in which the air transports the sound to the surrounding free space. The aforesaid diaphragm is formed as a uniformly vibrating, essentially straight and high element, so that the height H of diaphragm (13) is at least three times, and preferably at least five times its width W. Preferably, an essentially closed chamber (9) is formed in front of diaphragm (13), except for a port arrangement (5), in which one or more ports (27, 45) essentially corresponding to the height of the diaphragm permit the passage of air and thus of sound from enclosure (9) to the free space.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

-(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号  
特表2002-526003  
(P2002-526003A)

(43) 公表日 平成14年8月13日 (2002.8.13)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>		識別記号	F I		テーマコード (参考)		
H 0 4 R	1/34	3 1 0	H 0 4 R	1/34	3 1 0	5 D 0 1 2	
	1/02	1 0 1		1/02	1 0 1 Z	5 D 0 1 6	
	7/02			7/02	Z	5 D 0 1 7	
	7/12			7/12	A	5 D 0 1 8	
	9/04	1 0 5		9/04	1 0 5 A		
			審査請求	未請求	予備審査請求	有	(全 36 頁)
<hr/>							
(21)出願番号	特願2000-571707(P2000-571707)						
(86) (22)出願日	平成11年9月17日(1999.9.17)						
(85)翻訳文提出日	平成13年3月9日(2001.3.9)						
(86)国際出願番号	P C T / F I 9 9 / 0 0 7 6 7						
(87)国際公開番号	W O 0 0 / 1 8 1 8 0						
(87)国際公開日	平成12年3月30日(2000.3.30)						
(31)優先権主張番号	9 8 2 0 0 7						
(32)優先日	平成10年9月17日(1998.9.17)						
(33)優先権主張国	フィンランド (F I)						
<hr/>							
(71)出願人	アンツリラークソー オユ フィンランド、エフアイエヌ-85560 ニ バラ、ヒティクーヤ 25						
(72)発明者	ノボネン、セッポ フィンランド、エフアイエヌ-85560 ニ バラ、ヒティクーヤ 25						
(72)発明者	ヒントサラ、タパニ フィンランド、エフアイエヌ-85150 テ ィッポ、ロータコスケンティ 152						
(74)代理人	弁理士 飯田 伸行						

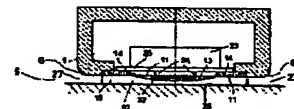
最終頁に続く

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音響再生方法及びピラー・音声再生方法

(57) 【要約】

作動デバイス (21, 50) によって制御される振動ダイアフラム (13) により、該ダイアフラムの一方の面の側で周りの空気中に音声を生じ、空気がダイアフラムの縁を回り込むようにしてダイアフラムの他方の面へ通るのを防止することによって音響フィードバックを防止し、空気によって音声を周囲の自由空間へ伝達する、音声再生方法において、ダイアフラムを均一に振動する、実質的に真直ぐな背高素子として形成し、ダイアフラム (13) の高さHをその幅Wの少くとも3倍、好ましくは少くとも5倍とすることを特徴とする音声再生方法。好ましくは、ダイアフラムの正面にポート部 (5) を除いて実質的に密閉されたチャンバー (9) を形成し、ポート部 (5) において、チャンバー (9) からダイアフラムの高さに実質的に対応する高さの1つ又は複数のポート (27, 45) を通して空気を、従って音声を前記自由空間へ通す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 作動デバイス（21，50）によって制御される振動ダイアフラム（13）により、該ダイアフラムの一方の面の側で周りの空気中に音声を創生し、空気がダイアフラムの縁を回り込むようにしてダイアフラムの他方の面へ通るのを防止することによって音響フィードバックを防止し、空気によって音声を周囲の自由空間へ伝達する、音声再生方法において、

前記ダイアフラム（13）を均一に振動する、実質的に真直ぐな背高素子として形成し、該ダイアフラム（13）の高さHをその幅Wの少くとも3倍、好ましくは少くとも5倍とし、該ダイアフラムの正面にポート部（5）を除いて実質的に密閉されたチャンバー（9）を形成し、該ポート部（5）において、該チャンバー（9）から該ダイアフラムの高さに実質的に対応する高さの1つ又は複数のポート（27，45）を通して空気を、従って音声を前記自由空間へ通すことを特徴とする音声再生方法。

【請求項2】 前記ポート（27，45）の幅を前記ダイアフラム（13）の幅Wの12～30%とすることを特徴とする請求項1に記載の音声再生方法。

【請求項3】 前記ポート（27，45）の、前記自由空間に開口した側縁（6）を5～30mmの曲率に丸めることを特徴とする請求項1又は2に記載の音声再生方法。

【請求項4】 前記ポート（27，45）は、前記ダイアフラム（13）をキャビネット（1）の一方の実質的に平坦な面に配置し、この面を壁（28）の表面に近接させて少くとも1つのポート（27）を前記キャビネット（1）の一方の面の側縁（6）と該壁（28）の表面の間に形成することによって、形成されることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の音声再生方法。

【請求項5】 前記ダイアフラム（13）は、前記チャンバー（9）を形成する構造体の内部に恒久的に設置し、該チャンバー（9）の中央に該ダイアフラム（13）のある側とは反対側に前記ポート（45）を形成することを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の音声再生方法。

【請求項6】 比較的剛性のダイアフラム（13）と、該ダイアフラムを駆動するための少くとも1つの作動デバイス（21，50）を支持するキャビネッ

ト構造体を有し、該ダイアフラム（１３）は、該作動デバイス（２１，５０）の力によって機械的に振動せしめられて自由空間に音声を創生するようになされており、該キャビネット構造体は、その内部に該ダイアフラム（１３）の一方の面を密閉し、ダイアフラム（１３）の他方の面を空気を介して自由空間に連通させるように構成された、屋内及び屋外音声再生用ビラー・ラウドスピーカーであって、

前記ダイアフラム（１３）は、高さ $H$ を幅 $W$ の少くとも３倍、好ましくは少くとも５倍とした、垂直方向に背が高く、水平方向に幅狭の真直ぐな一体化された単一の部品であることを特徴とするビラー・ラウドスピーカー。

【請求項７】 チャンバー（９）を形成する構造体内で前記ダイアフラム（１３）の前面に設けられ、該チャンバー（９）から空気を自由空間へ通すように開口した少くとも１つのポート（２７，４５）から成るポート部（５）を含むことを特徴とする請求項６に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項８】 前記ダイアフラム（１３）は、壁（２８）に取付具（１６）によって設置されるキャビネット（１）の、該壁に面する側の面に配置されており、該キャビネット（１）の壁に面する側の面の側縁と該壁（２８）の表面との間に少くとも１つのポート（２７）が形成されていることを特徴とする請求項７に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項９】 前記キャビネットの構造体は、前記ダイアフラム（１３）を囲う囲い構造を含み、該囲い構造の、ダイアフラム（１３）のある側とは反対側にポート（４５）が形成されていることを特徴とする請求項７に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項１０】 前記ポート（２７，４５）の幅は、前記ダイアフラム（１３）の幅 $W$ の１２～３０％であることを特徴とする請求項６～９のいずれか１項に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項１１】 数個の点状の作動デバイスを含み、前記ダイアフラム（１３）は、その補剛のために湾曲した断面形状とされていることを特徴とする請求項６～１０のいずれか１項に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項１２】 １つ又は複数の背の高い直線状作動デバイスを含むことを

特徴とする請求項6～10のいずれか1項に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項13】 前記ダイアフラム(13)は、複合材から成る金型成形された、又は、積層された構造を有し、その素材は、アルミニウム、ケブラー、炭素繊維、ウレタン又は木材繊維であることを特徴とする請求項6～10のいずれか1項に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項14】 直線状作動デバイス(50)の本体の空気ポート(57)内で移動自在とされた、円周方向の平面でみて細長いボイスコイル素子(55)が、前記ダイアフラム(13)のベースに直接又は間接的に取り付けられていることを特徴とする請求項12に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項15】 前記直線状作動デバイス(50)の本体は、磁極間に2つの背の高いポートを形成する一体化部品であり、該2つのポートの間に背の高いボイスコイル(55)が嵌められていることを特徴とする請求項14に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項16】 前記背の高いボイスコイル(55)の本体(56)は、アルミニウムで形成されていることを特徴とする請求項15に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

技術分野

本発明は、請求項1の前文に記載された音響再生方法、及び、ダイナミック・ピラー（ポスト型）・ラウドスピーカーに関する。

【0002】

技術背景

在来のダイナミック・ラウドスピーカーは、再生すべき音に対応する電気信号を、例えば作動デバイスとして機能する磁気ボイスコイル（発声コイル）に接続されたコーン又はダイアフラム（振動板）が該信号と同期して前後動（振動）するとき増幅器からラウドスピーカーの機構へ送らることによって音響を発生する。ダイアフラムの運動（振動）によって音波が創生され、音波は、可聴音として周囲に進行する。ダイアフラムは、その表面積がボイスコイルに比べて大きいので、ボイスコイルの機械的振動運動を運動として、即ち、音波として効果的に伝達することができる。

【0003】

従来は、そして一般的に、ラウドスピーカが良好な音響再生を達成することができるようにするためには、ラウドスピーカーのコーン又はダイアフラム及びそれに直接連結される部材を軽量化し、動き易くしなければならない。可聴周波数が大きく、大きい音を創出するためにダイアフラムを大きくかする必要がある高音域（高可聴周波数域）においては、特にそうである。他方、低音域周波数（低可聴周波数）で音を創生するダイアフラムは、一般に、大きくする必要があり、その作動デバイスもそれに対応して強力にしなければならない。従って、慣用の作動デバイスを構成するボイスコイルは、強固で、高い耐熱性を有するものとする必要がある。この問題は、一般に、ラウドスピーカーの構成に帯域（バンド）分割フィルターと、各々独自の周波数帯域内の音声だけを発生する異なるサイズの2つ以上のラウドスピーカー素子を用いることによって解決される。それらのラウドスピーカー素子は、バス（低音域）素子（ウーファー:低音再生用スピーカー）、中音域素子（スクーカー）、及び高音域素子（ツイーター）などと称さ

れている。

【0004】

在来のラウドスピーカー素子は、薄くて柔軟であり、ゴムシールとスパイダーによって素子本体に柔軟に懸架された紙コーンを有する。従って、コーンの速度及び加速度は、コーンの質量、座屈力及び剛性によって制限され、質量、座屈力及び剛性はラウドスピーカーキャビネットの内の空気圧及び容積によって影響される。更に、有害な撓み、圧縮及び表面波が、コーン内に進行し、それらが、ラウドスピーカーが発生する音に歪み成分として知覚される。

【0005】

従来のラウドスピーカーのコーンは、ホーン形の音声ローブを創出する漏斗であり、その音圧は、位置によって大きく異なる。即ち、コーンの音場は、小さい区域にしか及ばない。従って、聴取者が全員同じ高さのところにいるが、広い面積の区域に広がって位置している場合は、音場はこの全体の区域をカバーしなければならない。音場は、ラウドスピーカーの数を増やすか、あるいは、ラウドスピーカーからの音声を水平平面へ差し向けることによって拡張することができる。従来慣用のピラー・ラウドスピーカーは、これらの理由から生み出されたのである。ピラー・ラウドスピーカーにおいては、例えば米国特許第5, 802, 190号に開示されているように、2つ以上のラウドスピーカー素子が同じキャビネット内に垂直（上下）方向に順次に配置されている。それらのラウドスピーカー素子は、互いに同位相で作動されると、水平平面内においては互いに補強し合うが、垂直平面内においては互いに弱体化させる。従って、ピラー・ラウドスピーカーは、幅の広い、しかし低い音声ローブを創出する。

【0006】

通常、生のスピーチ（話し声）と再生音とが同時に存在する公共の建物内では、例えば、フィードバック感度や音響効果（音の聞こえ方、響き具合）などに関して問題が生じる。同じ構内で音楽が演奏される場合には、特にそうである。音楽は、生のスピーチ又はその再生より長いポスト・エコー（反響）時間を必要とするからである。この場合、再生されたスピーチは、聞き取りにくくなる。チャーチなどのような天井の高いルーム（部屋）では、天井からの反響が、有害な共



鳴を起こすこともある。天井の高いルームであっても、聴取者は、通常、同じ高さのところに位置しており、広い区域に亘って広がっているので、ラウドスピーカーのエネルギーを同じ区域全体に亘って差し向けなければならない。

【0007】

#### 発明の開示

本発明の目的は、特に公共建物内における音声再生の欠陥を排除することである。より特定のにいえば、本発明の目的は、広い空間区域をカバーする均一な音声ローブ、即ち局地的音場を位置の関数として僅かにしか変化しない音圧で創生するラウドスピーカーを創出することである。

【0008】

本発明による音声再生方法は、請求項1に記載されている。本発明によるピラー・ラウドスピーカーは、請求項6に記載されている。自由な空間に向けられた背高ダイアフラムは、そのままでは、あまり多くの利点を提供することはできないが、それに本発明による音声発生ポート部を付加すると、完全に新規なタイプのラウドスピーカー（一体化ラウドスピーカー）が創出される。原理的に、この一体化ラウドスピーカー・ダイアフラム上の各点は、独立したダイナミック音源である。これらのダイアフラム点は互いに同位相で運動すると、各点は、原理的に、周囲空間に同じ位相で音波を送る。チャンバーは、圧力チャンバーを構成し、その内部に設けられた音声発生ポート（以下、「空気ポート」又は単に「ポート」とも称する）は、ダイアフラムにかかる音響負荷を創生し、有効な音源を形成する。このラウドスピーカーのボイスコイル（音声コイル）は、聴取者がラウドスピーカーに近づくにつれて、距離の和係数の法則に基づいて音声の強度を補償する。従って、聴取者がラウドスピーカーから遠ざかるにつれて、ダイアフラム上の各点間の距離の相対的な差が減少するので、音声ローブは、音量（音声のボリューム）の減少を補償する。本発明による新規なピラー・ラウドスピーカーシステムによれば、聴衆席全体の音場を制御することができる。このラウドスピーカーシステムにおいては、各ラウドスピーカーが、例えば隣接するラウドスピーカーから干渉されることなく、それぞれの独自の近傍を支配する。このことは、又、その音声再生システムが屋内で使用されようと、屋外で使用されようと、

本発明の新規なビラー・ラウドスピーカーで構成されたシステムにおいては遅延回路又は遅延線を用いる必要がないことを意味する。

【0009】

本発明によるビラー・ラウドスピーカーと在来のビラー・ラウドスピーカーとの間には原理的に下記のような幾つかの相異がある。

一本発明の音発生ダイアフラムは、単一の一体部品であり、ダイアフラム上の各点は、原理的に、独自の音源である。

ーラウドスピーカーの音声ローブは水平方向に幅広とし、垂直方向に幅狭とすることが望ましいので、本発明のダイアフラムは、幅狭で、背が高い。

一本発明のダイアフラムは、在来の又は新規な作動デバイスによって制御されるが、磁気ボイスコイル又はその他のユニット等の1つ以上の作動デバイスを設けることができる。

一本発明のラウドスピーカーのキャビネットは、任意所望のでざいとするこでき、ラウドスピーカーをルーム（部屋）に適合するように形成することができる。

一本発明のラウドスピーカーの能動構成部品は、別個のモジュール内に組み立てられる。

ーいろいろな異なる目的のために異なるラウドスピーカー・モジュールを設けることができる。

ー上記各モジュールは、壁に向けて使用してもよく、聴取者に向けて用いてもよい。

一本発明のラウドスピーカー又はモジュールは、好ましい実施形態では、後述するポート部を備えているいないに拘わらず、音響負荷を有している。

ー音響負荷は、防護素子、ローブ・ディレクター、デザイン要素等としても機能する。

一本発明のモジュールは、壁に設けた凹部内に設置することができる。その場合、壁は補助スペースとして機能することができる。

一本発明のビラー・ラウドスピーカーは、聴取者の高さに、かつ、聴取者を乱すことなく、音響学的に適正に配置することができる。

一本発明においてはビラー・ラウドスピーカーの周りに構築された再生システム

容易に適合させることができる。

一本発明のビラー・ラウドスピーカーは、聴衆による取り扱いに、損傷されることなく耐えることができる。

一本発明のビラー・ラウドスピーカーの音響エネルギーは、主として聴取者の高さのところにのみ集中される。

一本発明のビラー・ラウドスピーカーを用いて構成された音声再生システムは、遅延回路又は遅延線を必要としない。

#### 【0010】

在来のビラー・ラウドスピーカーと本発明によるビラー・ラウドスピーカーとの最も重要な相異は、後者は、垂直方向に高く、水平方向に狭い（背高、幅狭の）単一の音声発生ポートを有することである。ダイアフラムの高さは、通常、その幅の何倍もの高さとするが、実際の使用上の観点からその上限を決める。例えば、高さ5m、幅50mmものダイアフラムを考えることも可能である。ダイアフラムは、通常、1つ以上の磁気ボイスコイルから成る作動デバイス、又はその他の作動デバイスによって制御される。作動デバイスは、常に、ダイアフラムの活動表面全体を同位相で制御するので、在来の多要素型ラウドスピーカーのようにロープひだを発生しない。従って、周波数の関数として音響インピーダンスに大きな不連続を生じない。

#### 【0011】

在来のビラー・ラウドスピーカーとの第2の重要な相異は、ラウドスピーカーのダイナミック部品がモジュールとして組み立てられており、そのモジュールを、例えば壁から懸吊することができる、あるいは、壁に形成した開口内に直接設置することができる、あるいは、壁の裏側に設置することができる、所望のデザインのキャビネット内に設置することができることである。この方法は、音声再生問題の解決に当たってデザイン、構成及び配置の自由度を高め、音声再生問題の解決を促進する。又、本発明のラウドスピーカー・モジュールを別個のモジュールとして製造すれば、その別個のモジュールを他の既成の構造体に手っ取り早く取り付けることができるという利点が得られる。ある種の実施形態においては、ラウドスピーカーを壁に設置する場合、チャンパーとポートだけが形成される

。その場合、いろいろな規格製品をモジュール内に嵌め込むことができる。隠して、製造工程が簡略化され、いろいろな部品を搬送する必要性が軽減される。

【0012】

在来のビラー・ラウドスピーカーとの第3の重要な相異は、本発明によるラウドスピーカーは、通常、そのダイアフラムを壁に向けて、壁に設置される、換言すれば、ダイアフラムがキャビネットと壁との間に配置されることである。この場合、壁とキャビネットの間に位置するポートは、ラウドスピーカーにかかる音響負荷を創生する。通常、このポートは、非常に小さいので、人の指がポートに突き通ることがない。従って、この態様で設置すると、壊れやすいダイアフラムが保護されるので、ラウドスピーカーは、その聴取者側からの（搬送や設置のための）取り扱いに耐えることができる。聴取者は直接音声ローブ及び音場に位置することが好ましいが、このラウドスピーカーは、そのような位置にいる聴取者に十分に低く、かつ、近接させて音響的に適正に位置づけすることができる。1つだけのモジュールが用いられる場合は、そのモジュールを、音響負荷の助けを借りて、あるいは、音響負荷の助けを借りずに、壁の凹部に直接設置することができる。本発明のラウドスピーカーのダイアフラムは、水平平面内に幅広ローブを有する音声を、そして垂直平面内に幅狭ローブを有する音声を創出する、相当に薄い、剛性のプレート又は成形部品である。このラウドスピーカーは、全音域のために設計されたものであるが、その再生音の音域は、実施形態によって異なる。ラウドスピーカー・ダイアフラムは、通常、の取り扱い、設置及び使用に耐える。ラウドスピーカー・ダイアフラムを改変することにより、再生曲線の平滑性、感度の変更、制振、防護要件、デザイン要件等の所望の目的を達成することができる。ラウドスピーカー・ダイアフラムは、別個の本体ユニット又はモジュール内に懸架され、その本体ユニット又はモジュールは、キャビネット内に、あるいは壁内に直接設置される。キャビネット付きラウドスピーカーは、通常、壁に表面設置として設置されるので、モジュール及びダイアフラムは壁に面する。その場合、ラウドスピーカーのキャビネットの両側壁は、聴衆に面するファサード（正面）を構成し、それを設置すべきルームに適合するように設計することができる。

### 【0013】

#### 発明の実施形態の説明

以下に、いろいろなタイプのモジュールを備えたビラー・ラウドスピーカーを示す添付図を参照して本発明によるラウドスピーカーの構造及び作動を説明する。

### 【0014】

図1 a は、壁に設置されたビラー・ラウドスピーカーのファサード（正面）を示す。ラウドスピーカーのキャビネット1は、所望に応じてデザインされたものであり、MDFボード（中密度のファイアボード）又はその他の適当な材料で製造される。キャビネット1の素材は、その固有共鳴がラウドスピーカーの音声再生に干渉しないように十分な剛性を有するものとすべきである。キャビネット1は、機械加工又は金型成形を用いて形成することができる。キャビネット1のファサード2には、美的な模様や形状4を施すことができるが、その形状は所望に応じて任意にデザインすることができる。キャビネット1の幅及び奥行きは、音声ロープの形状に影響を及ぼし、キャビネットの容積は、主として、低周波数の再生感度に影響を及ぼす。

### 【0015】

図1 b は、図1 a のラウドスピーカーの後側から即ちダイアフラム側からみた背面図である。コンパクト化されたモジュール10が、キャビネットの開口8内に取り付けられている。モジュール10は、標準モジュールであり、再生ルーム（ラウドスピーカーを設置して音声を再生するための部屋）の美的要件に合わせて設計された所望のキャビネット内に収納される。例えば、異なる出力の大きさ、音声再生特性、及びスペース上の要件等に適合するように、いろいろな異なるタイプの標準モジュールを設けることができる。

### 【0016】

モジュール10の本体11内には、ラウドスピーカー・ダイアフラム13等の音声再生に関連する能動部品及びその他の部品、ラウドスピーカーを懸架するための壁取付具16、増幅器を接続するためのソケット12、及び、増幅器の電気エネルギーをダイアフラム13の機械的振動運動に変換する作動デバイス20（

図1 c) が取り付けられている。ダイアフラム13は、ダイアフラム・シール14と端部材又はコネクタ部材15を介して本体11に取り付けられる。作動デバイス20は、キャビネット1内で本体11内に取り付けられる。

【0017】

音声ロープの垂直方向の部位の向き（指向性）は、モジュール10及びダイアフラム13の運動部分の高さ13aによって決められる。モジュール10の配置位置はキャビネット1に対して主として垂直方向に変更することができるので、たとえラウドスピーカーが例えば壁に取り付けられていて動かせなくても、音源の位置を変更することができる。

【0018】

ラウドスピーカー・ダイアフラム13は、撓み自在に懸架されているので、所望の音圧を創生するのに十分な振動運動をすることができる。ダイアフラム13を取り付けるための手段として端部材15の代わりに、直線的に運動をする他の密封部材を用いることもできる。端部材15又は他の密封部材は、ダイアフラム13の運動を可能にし、かつ、ダイアフラム13を作動デバイスに対して所定の向きに保持する働きをする。又、ダイアフラム13を懸架し、指向する（所定の方向に向ける）のを助成するのにいろいろなタイプの継手、ヒンジ又は曲げ部材を用いてもよい。あるいは又、別体の端部材15に代わる構造的に可撓性の部分をダイアフラム13の端部に一体に組み入れることもできる。そのような構成は、例えばダイアフラム13の端部近傍の厚さを薄くすることによって形成することができる。コネクタ部材15は、又、ダイアフラム13の僅かな長手方向の移動をも可能にするので、ダイアフラム13の運動、従って音声創出を助成する。

【0019】

ラウドスピーカー・ダイアフラム13は、曲面状、平坦、凹面状、又はその他の形状とすることができ、強力なバス音にさえ耐えるのに十分な剛性を有するものとすることができる。ダイアフラム13の外形は、ほぼ長方形であり、その幅の少くとも3倍の高さを有する。特別な実施形態においては、ダイアフラム13の高さは数mもの高さとすることができる。原則的に、ダイアフラム13は、1つ又は2つの幅狭溝形ストリップで構成される。2つの幅狭溝形ストリップで構

成される場合は、2つの幅狭溝形ストリップを接着剤で接合するか、あるいは、両者の間に介在させた材料に金型成形によって接合させて剛性の積層構造体を形成する。積層構造体の表面材は、アルミニウム、炭素繊維、ケブラー又はその他の適当な材料とすることができ、表面材と表面材との間の中間材料は、パルサ材、フォームプラスチック、フェルト等とすることができる。ダイアフラム13は、例えば塗装、ゴムによる面仕上げ等によって所望に応じて表面仕上げすることができる。

#### 【0020】

ラウドスピーカー・ダイアフラム13は、特定のロープ及び再生状態において所望の音圧を創生する所望の周波数に対応する表面積に亘って十分に運動することができるものとすべきである。ダイアフラム13の製造中又は製造後に、音声の再生に必要とされる機械加工、部品の接着、積層、金型成形及び表面仕上げをダイアフラム13に施すことができる。それらの加工としては、溝切り、穿孔、充填材の充填、薄肉化、凹部形成、撓みを制限し抑止する補剛（例えば、隆起させた構造部材を形成することにより）などがある。

#### 【0021】

更に、ダイアフラム13の可撓性及び製造方法は、所望の音声再生特性を得るために必要に応じて、ボイスコイルの距離又はダイアフラム13の運動の能動原理に従って変更することができる。ある種の実施形態においては、ラウドスピーカーの効率、感度、出力抵抗又はその他の特性を改善するために別個の制振材又は構造部材等のある種の追加の構造を用いることが必要な場合もある。

#### 【0022】

更に、ダイアフラム13は、全体として低い再生周波数で運動するが、再生周波数が増大すれば、それに対応してダイアフラム13の振動区域が减小し、高い（高音域）可聴周波数では振動する区域（面積）が、ボイスコイルの運動が直接結合されている区域だけに限定されるような態様に構成される。

#### 【0023】

図1cは、ピラー・ラウドスピーカーの中心線A-Aに沿ってみた断面図である。ラウドスピーカーは、壁取付具16によって壁28から懸架されている。こ

の例の特別の特徴は、ラウドスピーカー・ダイアフラム13が壁に面してキャビネット1内に設置されており、通常みられるように聴取者に面して設置されていないことである。この配置は、公共ルームの音声再生要件に適合するように特に設計されたものである。公共ルームでは、幾つかの同じビラー・ラウドスピーカーによって十分に幅広の均一な音場を聴衆席に創生することができる。ラウドスピーカーのキャビネット1は、設置壁28がダイアフラム13に接触はしないが、ダイアフラム13に対して適当な音響負荷を構成するように、壁28から適当な距離のところに設置される。この距離は、ラウドスピーカーのチューニング、再生区域（面積）、及びローブ特性に影響する。ラウドスピーカー・ダイアフラム13は、壁に比較的近接しているが、ダイアフラムの最大振幅においても、壁28に接触することはない。増幅器からのラウドスピーカーへのリード線は、ソケット12を通してラウドスピーカーに導入される。ソケット12は、表面実装（表面取り付け）又は沈み取り付けされる。図1cには、ラウドスピーカーの下限周波数に主たる作用を及ぼすラウドスピーカーの内部容積26が示されている。

#### 【0024】

キャビネット1の充填材は、通常、鉱石ウールであり、キャビネットの音響反射（反響）を吸収する働きをする。振動するラウドスピーカー・ダイアフラム13の垂直方向の高さが、ラウドスピーカーの音場要件として考慮しなければならない、水平平面内における音声ローブの範囲を決定する。実際の使用においては、ダイアフラム13の垂直高さは、その構造的要素及び慣性要素により、作動デバイス20の長さより僅かに高くなる。これらの同じ要素が、ビラー・ラウドスピーカーのダイアフラムが幅狭であっても、周波数を低くしたとき、ダイアフラム13の能動（活動即ち有効）表面積を増大させる。スピーチ（講演者等の話声）の再生を目的とした公共ルーム用ラウドスピーカーの実施形態においては、スピーチをする人とラウドスピーカーとが同じルーム内に存在する場合、ビラー・ラウドスピーカーは、100Hz未満の周波数を創生する必要はない。なぜなら、100Hz未満の周波数では、再生されたスピーチを理解しにくく（聞き取りにくく）するからである。



#### 【0025】

作動デバイス20の特性は、ラウドスピーカーのタイプ、出力、向き又は担持力（物を担持する力）によって決められる。図1cから分かるように、作動デバイス20は、例えば、3つの慣用のボイスコイル又は他の作動デバイスユニット21から成る。これらのボイスコイルの相互の電気的接続は、周波数範囲、インピーダンス、感度及びロープ要件に応じて直列接続又は並列接続の間で切り換えることができる。作動デバイスに数個の慣用の磁気ボイスコイル24が設けられている場合、その各々は、小さい区域からダイアフラム13の中心線に機械的に連結される。その場合、音の周波数及び強度が十分に増大すると、ダイアフラム13にプッシュプル区域が生じることがあり、その結果として、そのような高い周波数においてラウドスピーカーの音圧に望ましくない降下が生じ、高音域において音声ロープに位相エラー又はロープひだが生じる。

#### 【0026】

図1dは、壁取付具16によって壁28から懸架されたビラー・ラウドスピーカーの作動デバイスのところで図1bの線B-Bに沿ってみた断面図である。この場合、キャビネット1の表面は壁28の表面に平行に設置されるが、懸架装置（サスペンション）を用いることによりキャビネット1を壁に対して傾けて設置することができ、それによってポートを一侧縁だけで開放させ、他側縁では閉鎖することができる。

#### 【0027】

磁気ボイスコイル24は、ダイアフラム13を振動させる作動デバイスユニット21の一部分である。ボイスコイル24は、ダイアフラム13に直接、あるいは、ダイアフラムシートのような中間部材を介して結合される。磁石23は、磁石ブリッジ25によってモジュール本体11内に懸架される。磁石ブリッジ25は、ボイスコイル24の磁石23のポートを調心する働きもする。ダイアフラム13は、その側縁で可撓性シール14によってモジュール本体11に懸架されている。ダイアフラム13のところで壁28の表面とキャビネット1の間に囲い9が画定され、囲い又はチャンバー9からラウドスピーカーと壁面の間の両側側方ポート27を通して音声ロープが周囲環境へ放出される。これらのポート27は

、ラウドスピーカーの作動の観点からみて重要なポート部を構成する。非対称の音声ローブを得たい場合は、ラウドスピーカーの設置角度を傾けるなどしてポート27の1つを制御された態様で閉鎖することによって音声ローブの向きを決めることができ、その場合、音声は、他方のポートだけを通して放出される。このように、音声ローブの向き（指向性）は、ラウドスピーカーの設置後でも、変更又は設定することができる。

#### 【0028】

音声ローブの向きは、キャビネット1の後側側縁を面取り（曲率5〜30mm）することなどの要素によっても影響される。このような面取りは、高音域における局所的なローブ回折にも影響する。このような態様で設置されたラウドスピーカー・ダイアフラム13は、両側の側方ポート27間の小さい空間内に置かれるので、ダイアフラム13は、短い移送ラインを介して周囲環境に接続される。この小さい空間内の空気速度は、ダイアフラムの振動作用により、特に定数は数において大きくなる。チャンバー9とポート27とで僅かなホーン効果を創生する。ポート27の幅dは、ダイアフラム13の幅wの12〜30%、好ましくは約20%とする。チャンバー9の奥行きも、ポート27の幅と同程度とする。

#### 【0029】

ダイアフラム13は剛性であるため、通常、ボイスコイルの磁石23を調心するためのスパイダーは必要とされない。通常、ボイスコイル24は、ダイアフラム13の凹部又はシート（座部）37に接着される。凹部又はシート37内には、本体11の増幅器ソケット12からのリード線も収容される。又、ダイアフラム13には、その過度の振幅の運動（振動）を防止する運動制限手段を設けることもできる。他方、ダイアフラム13のためのシール及び懸架装置だけで、十分な運動制限手段として機能することができる実施形態もある。例えば大出力のラウドスピーカーにスパイダー構成を用いた場合、スパイダーは、レバー状又は継手部材から組み立てることができ、そのようなスパイダーは、上述した調心及び結合機能を果たすばかりでなく、ボイスコイルの側方振動を防止する働きもする。

#### 【0030】

原則的に、ダイアフラム13は、直線音源である。例えば、ダイアフラム13は、2つの湾曲した硬い表面をそれらの間に介設した充填材によって互いに分離させるような態様で補剛される。充填材は、例えば、紙、バルサ材、ウレタン、スチロックス (styrox) 又は複合材等とすることができる。ダイアフラム13の支持構造は、任意所望の形状とすることができる。ダイアフラム13のこう造田意の厚さ、質量、あとその他の細部は、必要とされる再生特性に応じて決定される。又、モジュール本体11とダイアフラム13との間に、ダイアフラム13の振動を制動するに対してチューニング素子として機能する、例えば、布、ウール、コットン・ウール・シート、気泡ゴム、フォームプラスチック等の制振部材 (ダンパー) を設けることもできる。

#### 【0031】

ダイアフラム13は、アルミニウム、ケブラー、炭素繊維、ウレタン又は木材繊維等で形成された複合構造、積層構造、又は金型成形品とすることが好ましい。

#### 【0032】

図2aは、本発明によるビラー・ラウドスピーカーの別の実施形態を示す。この実施形態では、ラウドスピーカー・モジュール10の設置場所として、先の実施形態の「デザイン」(デザインされ、装飾を施された) キャビネットに代えて例えば、壁が用いられる。モジュール10は、例えば壁に設けられた開口40内に、あるいは、壁の裏側に、そのダイアフラム13を外側にして密閉され、ラウドスピーカーの構造体が密閉されるように設置される。この場合、モジュール本体11のダイアフラム・ポートがダイアフラム13の裏側の空気を壁構造体内へ流すので、ラウドスピーカーの内部容積が壁の一部分となる。その場合、例えば、低周波数感度が高くなる。又、この場合、ダイアフラム13の正面に設定すべき音響負荷、即ち、防護部材兼ファサードボード42は、ローブ指向部材としても機能し、ダイアフラム13の寸法及び運動の振幅と協同して、ラウドスピーカーの音声再生特性に影響する。

#### 【0033】

図2bは、上述した壁開口40内に設置されたモジュールの中心線A-Aに沿

つてみた断面図である。裏当空間、即ち壁構造47内には、通常、ラウドスピーカーの再生特性に影響する制振材が設けられる。図示の実施例では、壁ボードの開口40の正面のおもて面に取り付けられている。図2dは、壁に取り付けられたピラー・ラウドスピーカーの作動デバイスのところで図2bの線B-Bに沿ってみた断面図である。この図には、ポート27の側縁の面取りは示されていない。そのような面取りは、高周波数においてのみ意味を有する。

#### 【0034】

モジュール10は、壁開口40内に（引っ込めて）沈み取り付けすることもできる。そのような沈み取り付けが、例えば壁ボードが張られた後にボードの裏側になされる場合、音響負荷は、壁ボードの面の位置に配置することができるので、ラウドスピーカーは、壁とほとんど区別がつかない。図2cに示されるように音響負荷が、例えば頑丈な陽極処理アルミニウムのストリップのようなポート付きボードである場合は、特にそうである。

#### 【0035】

図2cは、ラウドスピーカーの好ましい一実施形態を示す。この実施形態では、所望の音響負荷が壁開口内にラウドスピーカーモジュールのおもて面上に設けられる。ラウドスピーカー・ダイアフラム13の正面に、狭いポート45、即ち音響負荷開口45を備えたボード部材、即ちファサードボード42が設けられている。ファサードボード42は、ラウドスピーカーを取り付けるための取付ボード又はパネル等とすることもできる。このボードは、ダイアフラム13及びモジュール・シール協同してポート45を除きほぼ密閉された空間を形成する。本体11は密閉されており、このラウドスピーカーの作動は先の実施形態の場合と同様である。負荷42の結果として、ダイアフラム13が動的（ダイナミック）に加圧されると、ダイアフラム13の音響インピーダンスが増大する。かくして、ラウドスピーカーの作動において、空気の速度が増大すると、内部容積の大きさにもよるが、特に低周波数においては空気がポート45から流出し、ラウドスピーカーの効率が増大する。これは、小さいラウドスピーカー構造で強力な低再生周波数を創生することができるという利点を提供する。更に、このラウドスピーカーは、その寸法に応じて音声の向きを決める。このピラー・ラウドスピーカー

の構造には、周波数再生及びチューニングに影響を及ぼすその他の音響素子及びガイドを設けることができる。

【0036】

図2eは、図2cの例の線C-Cに沿ってみた断面図である。この全体構造は、フロア上に置かれた、あるいは、天井から懸吊された独立したキャビネット内に収容されたものとして考えることもできる。

【0037】

図4a及び4bの例では、ビラー・ラウドスピーカーは、ポールに設置されている。独立したキャビネット10が、ポールの側壁と協同してポート27を形成する。図4c及び4dの例では、ビラー・ラウドスピーカーは、ポール内に設置されており、ファサードボード42が、ポールの側壁と協同してポート27を形成する。

【0038】

図3aは、ビラー・ラウドスピーカーの新規な作動デバイス、即ち直線状作動デバイス50の断面図である。直線状作動デバイス50は、細長く、本発明によるラウドスピーカーのダイアフラム13を制御するのに適している。この作動デバイスは、その全長に亘って同位相で作動するので、高可聴周波数においてさえもプッシュプル位相領域を創生しない。この直線状作動デバイス50は、その全体がダイアフラム13に結合されているので、均一に負荷を受ける。作動デバイス50の構造は、細長い幅狭磁石結合ストラップ54と、それに取り付けられた磁石保持体52を含む。磁石保持体52は、数個のネオジム磁石53によって構成することが好ましい。これらの磁石はそのエネルギー容量に比して小さいので、本発明による作動デバイスと組み合わせることによってスリムで小さいラウドスピーカーを構成することができる。

【0039】

図3bは、直線状作動デバイス50の正面からみた図である。図3b二は、磁石保持体52及び磁石結合ストラップ54が示されている。磁石結合ストラップ54の両側にネオジム磁石53が接着されている。ボイスコイル55は、ポート57内で磁石結合ストラップ54の周りに配置されており、磁石保持体に接触し

ないように關心されている。

【0040】

図3cは、図3bの直線状作動デバイスの線B-Bに沿ってみた断面図である。ボイスコイルは、アルミニウムの本体55とそれに接着された銅コイル56から成る。アルミニウムの本体は、押出成形によって、あるいは、アルミニウムシートをカットすることによって形成される。従って、ボイスコイルの本体が大きい熱容量を有しているので、この構造は強力ラウドスピーカーにも好適である。

【0041】

図3dは、上記の例よりも更に小さいボイスコイル64を備えた直線状作動デバイスの例を示す。この作動デバイスは、2つのネオジム磁石63を有しており、磁石保持体62と別個の磁石結合ストラップを備えていない。

【0042】

直線状作動デバイスに関連して、下記の留意点を挙げることができる。

—運動する導電金属磁石のポートに渦流が発生し、渦流が、音声を発生しようとするボイスコイルの運動に抵抗する（特にボイスコイルがダイアフラムに結合されている場合）。

—ボイスコイルの本体を形成するための好適な材料としては、キャプトン（capton）、アルミニウム、慣用のプレスボード、ボール紙又は紙、適当なプラスチックなどがある。

—渦流は、以下の手段によって防止することができる。

—ボイスコイルの本体をキャプトン、セラミック、プラスチック、炭素と繊維の複合材料（繊維を非導電性とする）、ケブラー等の非導電性材料で形成すること。

—ボイスコイルの本体を例えばアルミニウムのような導電性材料で形成する場合は、厚さを薄くして渦流効果を減少させること、あるいは本体に鋸又はヤスリで切り込みを入れ、ボイスコイル本体の空気ポートのところに生じる電気モーター力の電流回路が空気ポートの外側を閉鎖するのを防止するようにすること。

—ボイスコイルの本体をアルミニウム（両熱伝導体）のような導電性材料で形成する場合は、上記の構成に加えて、本体を積層技術を用いて、長い流れル―

ブが生じないように構成すること。

ーボイスコイルの本体を空気ポートの手前に終端させ、実際に空気ポート内に位置するボイスコイルを（例えば、セラミック材で）ボイスコイル本体に接着し、それによって、渦流の発生を防止すること。

#### 【0043】

以上、本発明を実施形態に関連して説明したが、本発明は、ここに例示した実施形態の構造及び形状に限定されるものではなく、いろいろな実施形態が可能であり、いろいろな変更及び改変を加えることができることを理解されたい。

例えば、ダイアフラム13は、必ずしも平坦にする必要はなく、他の形状を含めることもでき、あるいは、構造体の残部の一部としてもよい。低い強力なバス音声を発生する場合、大きい振幅の振動を必要とするが、ダイアフラム13に可撓性の側縁を設けることによってそのような大きい振幅の振動を可能にすることができる。しかも、そのような可撓性の側縁は、ダイアフラム13と同じ材料で形成してもよく、別の部材とすることもできる。即ち、可撓性側縁は、ダイアフラム13と一体に形成してもよく、異なる材料で別の部材として形成してもよい。ダイアフラムの素材は、ファサードボード、織成材料、プラスチック、複合材料などの多くの適当な、耐久性のある材料とすることができ、金属であってもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

図1aは、本発明によるビラー・ラウドスピーカーの正面図である。

図1bは、本発明によるビラー・ラウドスピーカーの後側から即ちダイアフラム側からみた背面図である。

図1cは、本発明によるビラー・ラウドスピーカーの中心線A-Aに沿ってみた断面図である。

図1dは、本発明によるビラー・ラウドスピーカーの作動デバイスのところで図1bの線B-Bに沿ってみた断面図である。

##### 【図2】

図2aは、壁の凹部内に設置されたラウドスピーカー・モジュールの一例を、

その正面プレートを除去して示す図である。

図 2 b は、図 2 a の中心線 A-A に沿ってみた断面図である。

図 2 c は、ラウドスピーカの中央に開放音響負荷（ポート）を設けた例を示す。

図 2 d は、図 2 b の断面図である。

図 2 e は、図 2 c の断面図である。

#### 【図 3】

図 3 a は、図 3 b に示された新規な作動デバイスの線 A-A に沿ってみた断面図である。

図 3 b は、新規なラウドスピーカの正面からみた図である。

図 3 c は、図 3 b の新規なラウドスピーカの線 B-B に沿ってみた拡大断面図である。

図 3 d は、異なるタイプの磁石保持体の断面図である。

#### 【図 4】

図 4 a は、図 1 a ～ 1 d の実施例に対応する、ポストに設置されたラウドスピーカの側面図である。

図 4 b は、図 4 a のラウドスピーカの正面図である。

図 4 c は、図 2 a ～ 2 b の実施例に対応する、ポストに設置されたラウドスピーカの側面図である。

図 4 d は、図 4 c のラウドスピーカの正面図である。

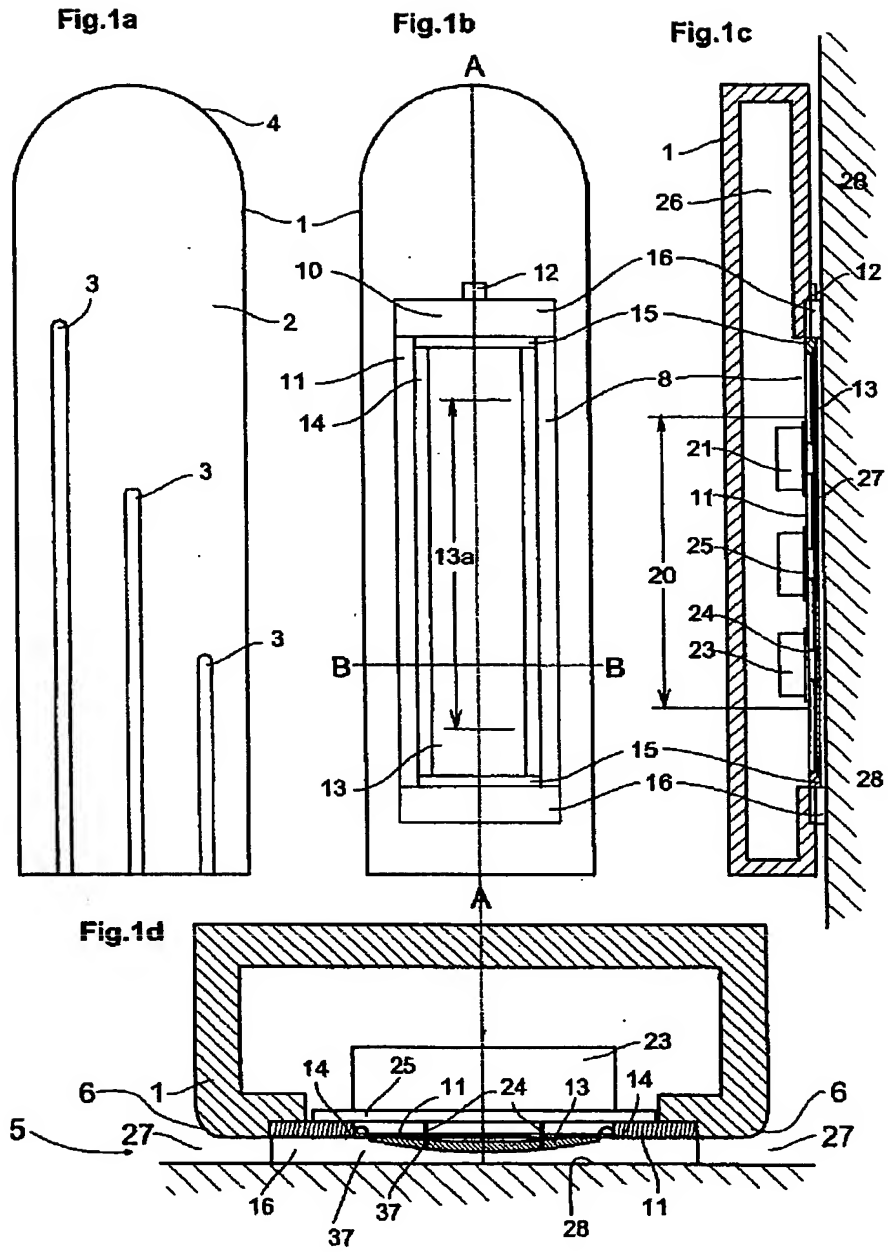
#### 【符号の説明】

- 1 キャビネット
- 2 ファサード
- 8 開口
- 9 チャンパー
- 10 キャビネット
- 10 ラウドスピーカー・モジュール、モジュール
- 11 モジュール本体、本体
- 12 増幅器ソケット、ソケット



- 13 ラウドスピーカー・ダイアフラム、ダイアフラム
- 14 ダイアフラム・シール、可撓性シール<sup>20</sup>
- 15 コネクタ部材、端部材
- 16 壁取付具
- 20 作動デバイス
- 21 作動デバイスユニット
- 23 磁石
- 24 磁気ボイスコイル、ボイスコイル
- 25 磁石ブリッジ
- 26 内部容積
- 27 ポート
- 28 壁
- 37 シート
- 40 壁開口、開口
- 42 防護部材兼ファサードボード、ファサードボード、音響負荷
- 45 ポート、音響負荷開口
- 47 壁構造
- 50 直線状作動デバイス
- 52 磁石保持体
- 53 ネオジム磁石
- 54 磁石結合ストラップ
- 55 ボイスコイル
- 56 銅コイル
- 57 ポート
- 62 磁石保持体
- 63 ネオジム磁石
- 64 ボイスコイル

【図1】



【図2a・b】

Fig.2a

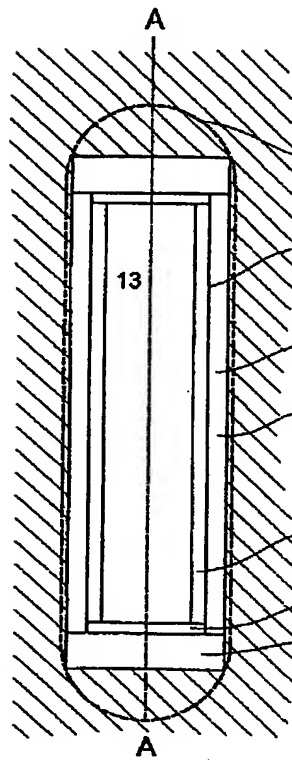
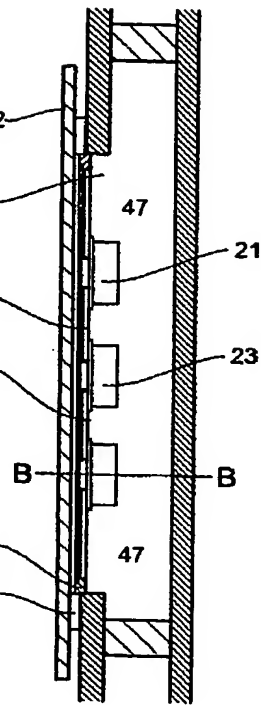
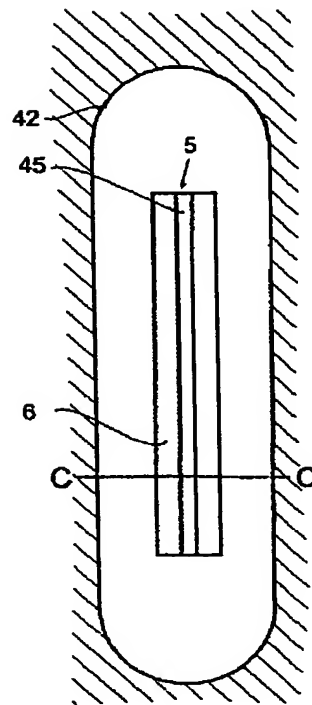


Fig.2b



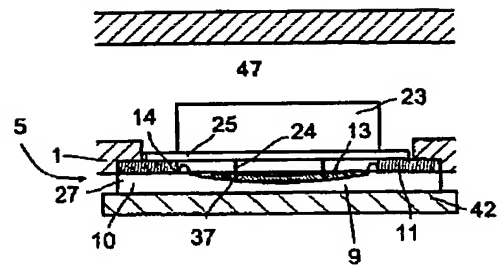
【図 2 c】

Fig.2c



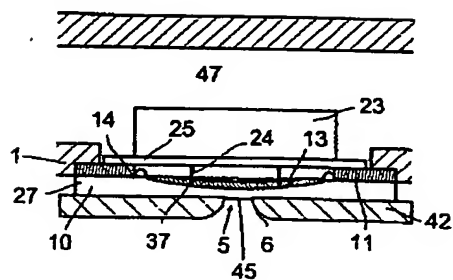
【図 2 d】

Fig.2d



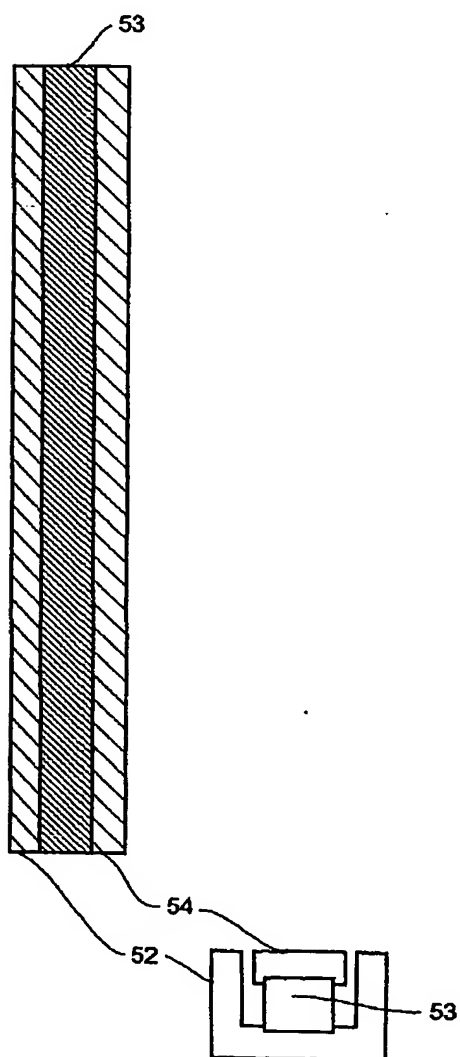
【図 2 e】

Fig.2e

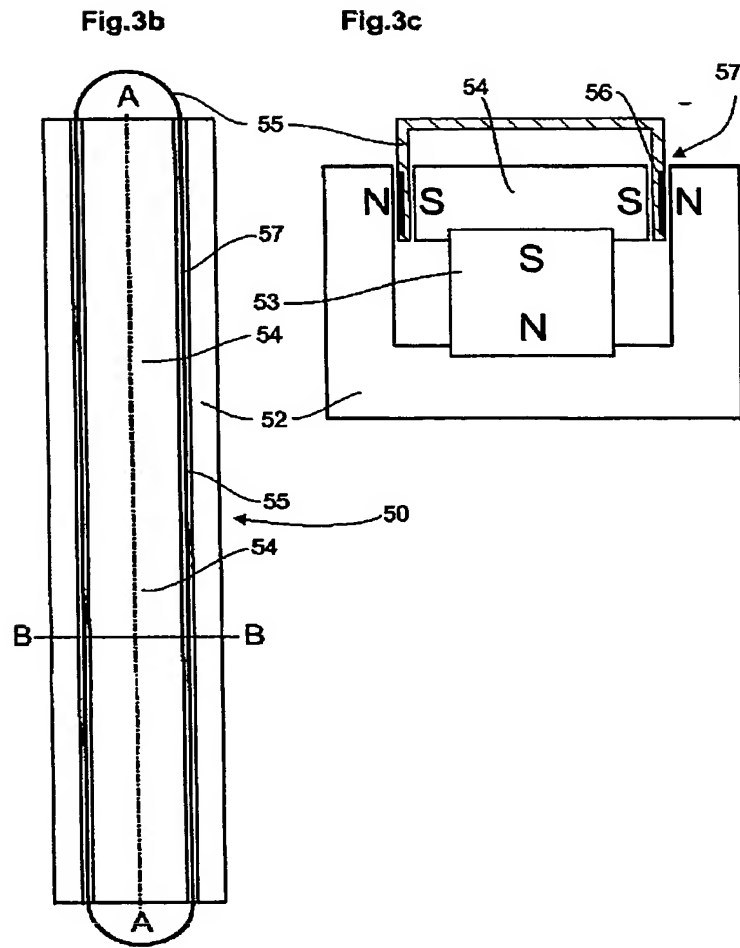


【図 3 a】

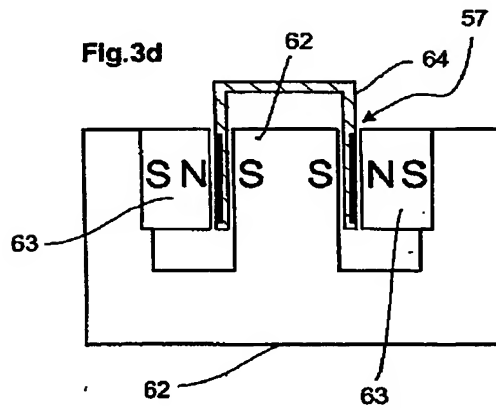
Fig.3a



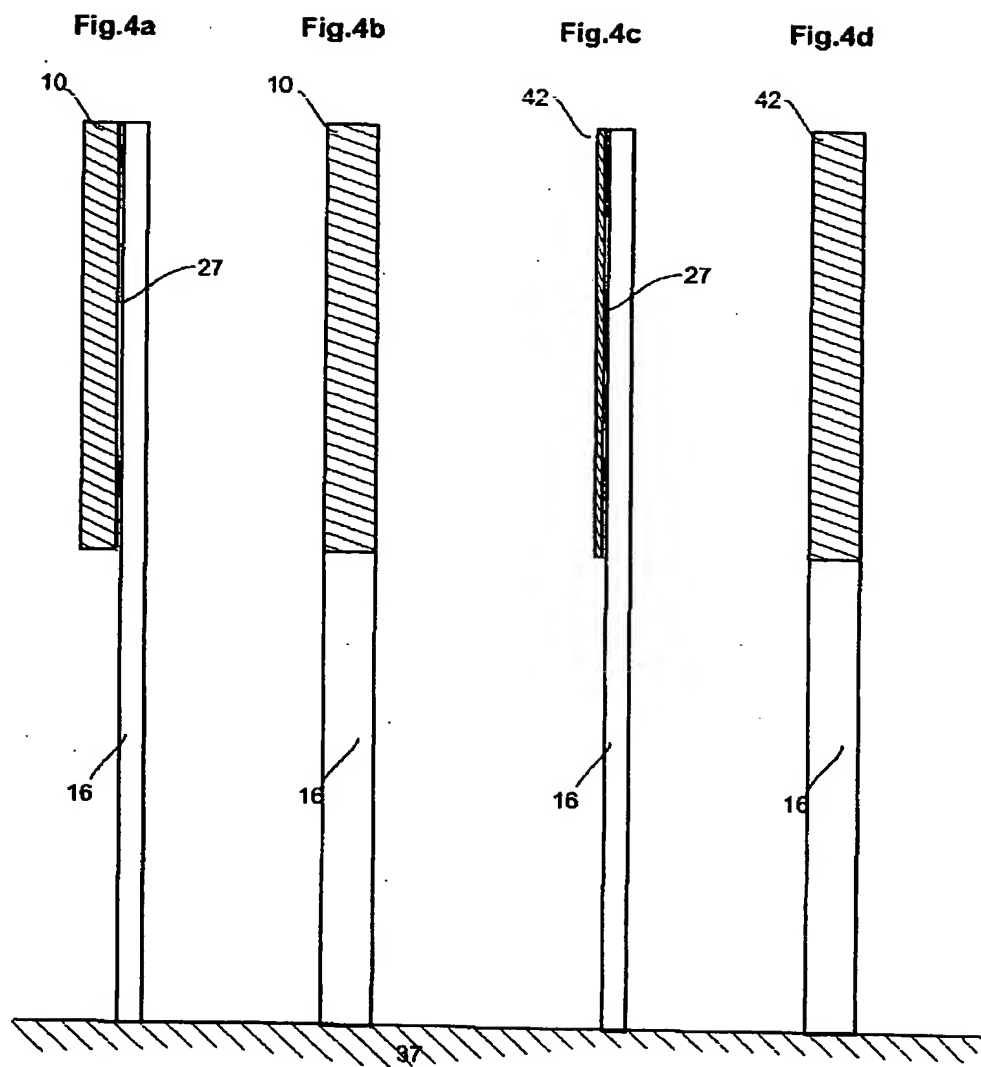
【図3b・c】



【図3d】



【図4】



【手続補正書】特許協力条約第19条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年2月9日(2000. 2. 9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 作動デバイス(21, 50)によって制御される振動ダイアフラム(13)により、該ダイアフラムの一方の面の側でその周りの空气中に音声を創生し、空気がダイアフラムの縁を回り込んでダイアフラムの他方の面へ通るのを防止することによって音響フィードバックを防止し、空気によって音声を周囲の自由空間へ伝達する、音声再生方法において、

前記ダイアフラム(13)を均一に振動する、実質的に真直ぐな背高素子として形成し、該ダイアフラム(13)の高さHをその幅Wの少くとも3倍、好ましくは少くとも5倍とし、該ダイアフラムの正面にポート部(5)を除いて実質的に密閉されたチャンバー(9)を形成し、該ポート部(5)において、該チャンバー(9)から該ダイアフラムの高さに実質的に対応する高さの1つ又は複数のポート(27, 45)を通して空気を、従って音声を前記自由空間へ通すことを特徴とする音声再生方法。

【請求項2】 前記ポート(27, 45)の幅dを前記ダイアフラム(13)の幅Wの12~30%とすることを特徴とする請求項1に記載の音声再生方法。

【請求項3】 前記ポート(27, 45)の、前記自由空間に開口した側縁(6)を5~30mmの曲率に丸めることを特徴とする請求項1又は2に記載の音声再生方法。

【請求項4】 前記ポート(27, 45)は、前記ダイアフラム(13)をキャビネット(1)の一方の実質的に平坦な面に配置し、この面を壁(28)の表面に近接させて少くとも1つのポート(27)を前記キャビネット(1)の一



方の面の側縁(6)と該壁(28)の表面との間に形成することによって、形成されることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の音声再生方法。

【請求項5】 前記ダイアフラム(13)は、前記チャンパー(9)を形成する構造体の内部に恒久的に設置し、該チャンパー(9)の中央に該ダイアフラム(13)のある側とは反対側に前記ポート(45)を形成することを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の音声再生方法。

【請求項6】 ダイアフラム(13)と、該ダイアフラムを駆動するための少くとも1つの作動デバイス(21, 50)とを支持するキャビネット構造体を有し、該ダイアフラム(13)は、その高さHを幅Wの少くとも3倍、好ましくは少くとも5倍とした、垂直方向に背が高く、水平方向に幅狭の真直ぐな一体化された比較的剛性の単一の部品であり、該作動デバイス(21, 50)の力によって機械的に振動せしめられて自由空間に音声を生ずるようになされており、該キャビネット構造体は、その内部に該ダイアフラム(13)の一方の面を密閉し、ダイアフラム(13)の他方の面を空気を介して自由空間に連通させるように構成された、屋内及び屋外音声再生用ビラー・ラウドスピーカーであって、

チャンパー(9)を形成する構造体内で前記ダイアフラム(13)の前面に設けられ、該チャンパー(9)から空気を自由空間へ通すように開口した少くとも1つのポート(27, 45)から成るポート部(5)を含むことを特徴とするビラー・ラウドスピーカー。

【請求項7】 前記ダイアフラム(13)は、取付具(16)によって壁(28)に設置されるキャビネット(1)の、該壁に面する側の面に配置されており、該キャビネット(1)の壁に面する側の面の側縁と該壁(28)の表面との間に少くとも1つのポート(27)が形成されていることを特徴とする請求項6に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項8】 前記キャビネットの構造体は、前記ダイアフラム(13)を囲う囲い構造を含み、該囲い構造の、ダイアフラム(13)のある側とは反対側にポート(45)が形成されていることを特徴とする請求項6に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項9】 前記ポート(27, 45)の幅dは、前記ダイアフラム(1

3) の幅Wの12～30%であることを特徴とする請求項6～8のいずれか1項に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項10】 数個の点状の作動デバイスを含み、前記ダイアフラム(13)は、その補剛のために湾曲した断面形状とされていることを特徴とする請求項6～9のいずれか1項に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項11】 1つ又は複数の背の高い直線状作動デバイスを含むことを特徴とする請求項6～9のいずれか1項に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項12】 前記ダイアフラム(13)は、複合材から成る金型成形された、又は、積層された構造を有し、その素材は、アルミニウム、ケブラー、炭素繊維、ウレタン又は木材繊維であることを特徴とする請求項6～9のいずれか1項に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項13】 直線状作動デバイス(50)の本体の空気ポート(57)内で移動自在とされた、円周方向の平面でみて細長いボイスコイル素子(55)が、前記ダイアフラム(13)のベースに直接又は間接的に取り付けられていることを特徴とする請求項11に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項14】 前記直線状作動デバイス(50)の本体は、磁極間に2つの背の高いポートを形成する一体化部品であり、該2つのポートの間に背の高いボイスコイル(55)が嵌められていることを特徴とする請求項13に記載のビラー・ラウドスピーカー。

【請求項15】 前記背の高いボイスコイル(55)の本体(56)は、アルミニウムで形成されていることを特徴とする請求項14に記載のビラー・ラウドスピーカー。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 99/00767

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: H04R 1/02, H04R 7/04, H04R 9/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: H04R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0048434 A1 (ELECTRO-MAGNETIC CORPORATION), 31 March 1982 (31.03.82), figures 1,3,5,8,10, abstract --	6
P,X	WO 9905888 A1 (TECHNOFIRST ET AL), 4 February 1999 (04.02.99), figures 1-3,7, abstract --	6
A	US 4792978 A (MARQUISS), 20 December 1988 (20.12.88), figures 1,3,6,8, abstract --	1-16
A	US 4856071 A (MARQUISS), 8 August 1989 (08.08.89), figures 1,3,6,8, abstract --	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*B\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* documents referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 December 1999

Date of mailing of the international search report

05-01-2000

Name and mailing address of the ISA/  
Swedish Patent Office  
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM  
Facsimile No. +46 8 666 01 86

Authorized officer

Tomas Lund / JA A  
Telephone No. +46 8 782 25 00

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/FI 99/00767

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5802190 A (FERREN), 1 Sept. 1998 (01.09.98)  -----	1-16

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/FI 99/00767

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP	0048434	A1	31/03/82	CA	1180437 A	01/01/85
				US	4385210 A	24/05/83
WD	9905888	A1	04/02/99	AU	8867598 A	16/02/99
				FR	2766650 A	29/01/99
US	4792978	A	20/12/88	US	4856071 A	08/08/89
US	4856071	A	08/08/89	US	4792978 A	20/12/88
US	5802190	A	01/09/98	US	5946401 A	31/08/99

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

Fターム(参考) 5D012 CA04 FA02

5D016 AA05 AA08 EA05 EA06 EA10

FA01 FA02

5D017 AE21

5D018 AF11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**